

УДК 621.797

ВТОРУЮ ЖИЗНЬ ГРАНИТНОМУ ПРЕССОВОМУ ВАЛУ

Ягуткин Валентин Анатольевич,
канд. техн. наук,
директор, ООО «Торгово-производственная компания «Уралбумага»,
г. Екатеринбург, E-mail: bumdvor@k66.ru

Илюшин Владимир Владимирович,
канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
г. Екатеринбург, E-mail: vv_asp@mail.ru

Тютнев Александр Алексеевич,
главный механик, ОАО «Новолялинский ЦБК»,
г. Новая Ляля, E-mail: cbk@mail.ur.ru

Ключевые слова: ремонт, гранитный вал, цапфа, охлаждение в азоте.

Аннотация. Разработан и реализован метод ремонтного восстановления гранитных прессовых валов с поломками цапф, используемых на бумагоделательных машинах в целлюлозно-бумажном производстве.

SECOND LIFE TO THE GRANITE PRESS SHAFT

Yagutkin Valentin Anatolyevich,
Ph.D. of Engineering Sciences,
Director, LLC Uralbumaga Trade Production Company,
Yekaterinburg, E-mail: bumdvor@k66.ru

Ilyushin Vladimir Vladimirovich,
Ph.D. of Engineering Sciences, Associate Professor,
Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, E-mail: vv_asp@mail.ru

Tyutnev Alexander Alekseyevich,
chief mechanical engineer, JSC Novolyalinsky Pulp and Paper Mill,
s. New Lyalya, E-mail: cbk@mail.ur.ru

Key words: Repair, granite shaft, pin, cooling in nitrogen.

Abstract. The method of repair recovery of granite press shaft with breakdowns of the pins used on papermaking machines in cellulose and paper industry is developed and implemented.

В целлюлозно-бумажной отрасли на многих бумагоделательных машинах в прессовой части традиционно используют гранитные валы, обеспечивающие технологические требования при изготовлении бумаги. Такие валы Ø 600 мм и длиной L = 4000 мм, работающие на тихоходных машинах ($v = 200$ м/мин), имеют массу около 4 тонн. Срок службы валов до списания иногда достигает нескольких десятков лет и определяется состоянием поверхностного слоя гранитной рубашки, а также целостностью цапф. При исследовании их эксплуатационного состояния выявлено, что вследствие концентрации внутренних напряжений и усталостного износа металла на поверхности галтели цапфы зарождается трещина (рис. 1). Начальный момент ее образования обнаружить не всегда удается и практически невозможно диагностировать.

Развитие трещины во времени при дальнейшей эксплуатации вала непредсказуемо и, если не выполнена своевременная замена вала, то последствия, в том числе поломка (среза-

ние) цапфы могут привести к аварийному останову бумагоделательной машины с серьезными экономическими потерями.

Традиционно считалось производителями, что гранитные валы с трещинами на цапфах и с оторванными цапфами неремонтопригодны и, соответственно, заменялись новыми¹. Однако, при ограниченном резервном фонде на предприятиях отрасли и отсутствии отечественного производства гранитных валов, покупка их за рубежом обходится довольно дорого.

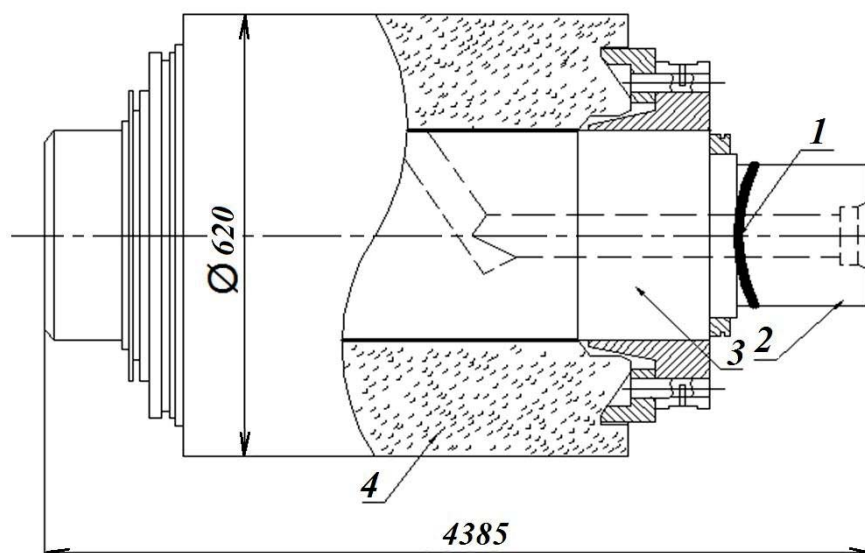


Рис. 1. Вал прессовый гранитный: 1 - место среза цапфы, 2 - срезанная часть цапфы, 3 - сердечник, 4 - рубашка гранитная

Актуальность вопроса ремонтного восстановления гранитных валов с подобного рода дефектами возникла на Новолялинском ЦБК, где два вала готовились к списанию. По согласованию с руководством ЦБК нами было принято решение вернуть эти валы с оторванными цапфами в рабочее состояние.

Ремонт производился на промышленном предприятии с использованием соответствующего технологического оборудования. Идея ремонтного восстановления гранитного вала заключалась в замене срезанной части цапфы на новую цапфу с обеспечением необходимых размеров и эксплуатационных требований, в т. ч. надежности, точности геометрических параметров и взаимного расположения с рабочей поверхностью гранитной рубашки.

С этой целью предварительно проведена конструкторско-технологическая подготовка предполагаемого ремонта. Конструкция цапфы представлялась такой, как показано на рис. 2, где левую часть ее нужно было соединить с металлическим сердечником вала, а правая должна соответствовать оригиналу, т.е. срезанной части цапфы.

Согласно заранее разработанному технологическому процессу на валу были определены удобные технологические базы, позволяющие установить его на токарный станок для последующей обработки с надлежащей точностью. На этой операции необходимо было в месте среза цапфы подрезать торец сердечника, рассверлить и расточить имеющееся в нем отверстие до расчетных размеров по диаметру и длине.

¹ В отечественной практике известен единичный случай ремонтного восстановления гранитного вала с трещинообразованием на цапфе методом наплавки по специальной технологии, но вал не был принят в эксплуатацию из-за опасения поломки цапфы.

Затем из круглого стального проката на токарном станке изготовили цапфу, левая присоединительная сторона которой имела размеры, позволяющие получить неподвижную посадку в отверстие сердечника. Расчет посадки с натягом в этом соединении производился с учетом внешних нагрузок на вал и присоединительных размеров по известной методике [1]. Правая сторона цапфы обрабатывалась с припуском под окончательное обтачивание после сборки с валом.

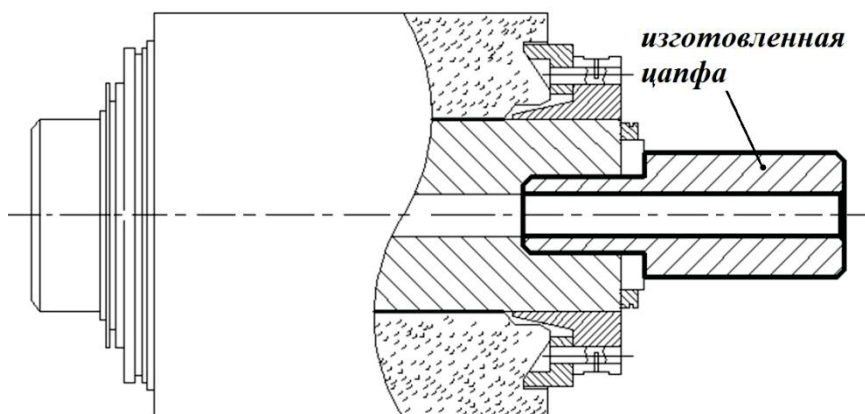


Рис. 2. Вал гранитный после восстановления

Наиболее ответственным этапом ремонта оказался процесс сборки цапфы с валом. Во избежание повреждения гранитной рубашки при высокой хрупкости и низкой прочности гранита, сборка осуществлялась методом поперечно-прессового соединения. Присоединительную часть цапфы охладили в жидком азоте до температуры, позволяющей уменьшить ее диаметр и легко без осевого усилия, установить цапфу в отверстие сердечника вала.

Через несколько часов после восстановления нормальной температуры в соединении получен гарантированный натяг, после чего произведена окончательная обработка хвостовой части цапфы с требуемыми размерами. После сборки вала с подшипниковыми опорами, и монтаже на бумагоделательной машине радиальное биение гранитной рабочей поверхности вала оказалось при контроле в допустимых пределах.

Выполненный таким методом ремонт двух гранитных валов со срезанными цапфами для бумагоделательных машин ОАО «Новолялинский ЦБК» позволяет осуществлять их надежную эксплуатацию уже более пяти лет без каких-либо замечаний по техническому состоянию.

Материальные затраты на ремонтные работы были ничтожно малы по сравнению с приобретением новых валов.

Предложенный метод ремонтного восстановления гранитных прессовых валов, в том числе с наличием трещин на поверхности цапф, может быть рекомендован для практического использования на предприятиях бумажной промышленности.

Список литературы

1. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения / А.И. Якушев, Л.Н. Воронцов, Н.М. Федотов. – М.: Машиностроение, 1986. – 352 с.